Issue 1 October 1996

INSTRUMENTation

YOKOGAWA

H-I-I -I-G-H-T

- THE PRESSURE SENSING TECHNOLOGY OF THE FUTURE IN HERE ! 1
- APPLICATIONS FOR RECORDER 3
- FIELDBUS NETWORK 4
- PRODUCT NEWS 5
  --- *ADMAG CA* ---
  --- *VR 100* --- 6
  --- *DARWIN* ---

สวัสดีหลาย

สวัสดีครับ... ท่านผู้อ่านทุกท่าน INSTRUMENTation ฉบับนี้เป็นฉบับแรกที่ทางบริษัท โยโกกาวา (ประเทศไทย) จำกัด ได้จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ในการจัดทำ เพื่อต้องการเผยแพร่ข่าวสารความรู้ และเทคโนโลยีใหม่ ๆ เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โยโกกาวา อาทิเช่น Pressure Transmitter, Recorder, Flowmeter, Digital Oscilloscope และรวมไปถึง Distributed Control System และอุปกรณ์อื่น ๆ อีกมากมาย ให้กับผู้ที่สนใจ, ช่างเทคนิค และวิศวกรผู้เกี่ยวข้อง ให้ได้รับทราบข้อมูล ข่าวสารที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนตัวและองค์กรทั้งหลาย

ในฉบับแรกนี้ ทางคณะผู้จัดทำได้นำเสนอเรื่องของอุปกรณ์ต่าง ๆ คือ เทคโนโลยีใหม่ที่ใช้ใน Pressure Transmitter, การประยุกต์ใช้งานเครื่องบันทึกสัญญาณ, ความก้าวหน้าทางด้าน Fieldbus ซึ่งจะทำให้ก้าวไปสู่ระบบวิธีการติดต่อที่ไม่มีข้อจำกัดของอุปกรณ์วัดคุมต่าง ๆ ในระบบงานการอุตสาหกรรม และผลิตภัณฑ์ใหม่ คือ Magnetic Flowmeter ที่สามารถวัดของเหลวที่มีค่า Conductivity ได้ต่ำมาก ๆ รวมถึงเครื่องบันทึกสัญญาณแบบไร้กระดาษ

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า INSTRUMENTation ฉบับนี้และฉบับต่อ ๆ ไป คงจะให้สาระความรู้แก่ท่านผู้อ่านไม่มากก็น้อยนะครับ และท่านสามารถตอบรับเพื่อสมัครเป็นสมาชิกได้ **ฟรี !!** นอกจากนี้ใบสมัครของท่านยังมีสิทธิ์ลุ้นรางวัลกับเราอีกด้วย รีบ ๆ ส่งมานะครับ... เราจะยินดีและขอบคุณมาก หากท่านจะจดหมายมาพูดคุยสอบถามปัญหา หรือ ติ ชม แนะนำ มายังแผนก Product Marketing เพราะจดหมายทุกฉบับของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง... แล้วพบกันอีกในฉบับ 2 เร็ว ๆ นี้นะครับ

วิรัช พันธ์พฤกษ์
บริษัท โยโกกาวา (ประเทศไทย) จำกัด

SENSING TECHNOLOGY

โดย.. สำรวจ จารุอมรจิตร

"SILICON RESONANT SENSOR"

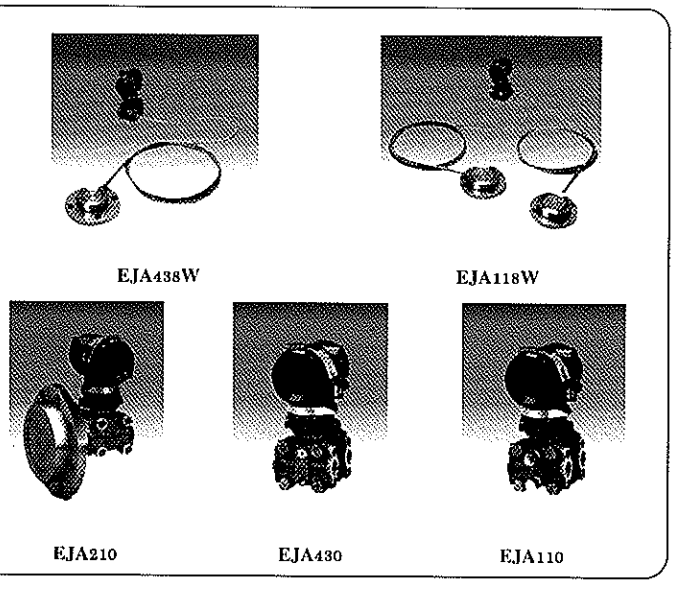
เทคโนโลยีล่าสุดในการวัด DIFFERENTIAL PRESSURE

บทนำ

ดังที่ทราบโดยทั่วไปว่า Pressure Transmitter เป็นอุปกรณ์สำคัญในการวัด และควบคุมในขบวนการผลิต สามารถวัดและส่งสัญญาณได้ทั้งความดัน, ระดับของเหลว, ความหนาแน่น และการไหล เป็นต้น

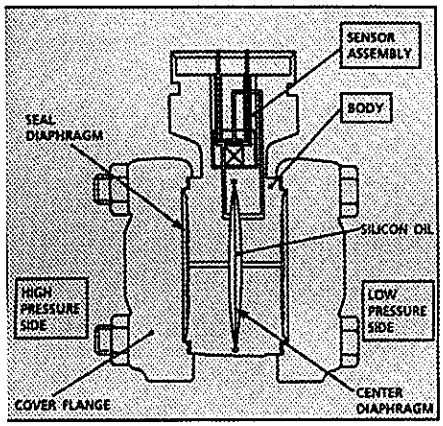
แต่เทคโนโลยีที่ใช้ในอดีต ซึ่งเป็นแบบ Capacitance เป็นเทคโนโลยีที่ใช้มาตลอด 30 ปี มีจุดอ่อนด้าง ๆ มากมาย

YOKOGAWA ตระหนักถึงความสำคัญของอุปกรณ์ดังกล่าว จึงได้ทุ่มเทเวลา ทุนทรัพย์ และบุคลากร เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ คือ เทคโนโลยี "Silicon Resonant sensor-Pressure Transmitter" ซึ่งได้นำออกสู่ผู้ใช้ทั่วโลกต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ประกอบด้วย Differential Pressure, Gauge Pressure, Flange Mount type for level, Absolute-Pressure และ Diaphragm Seal เป็นต้น



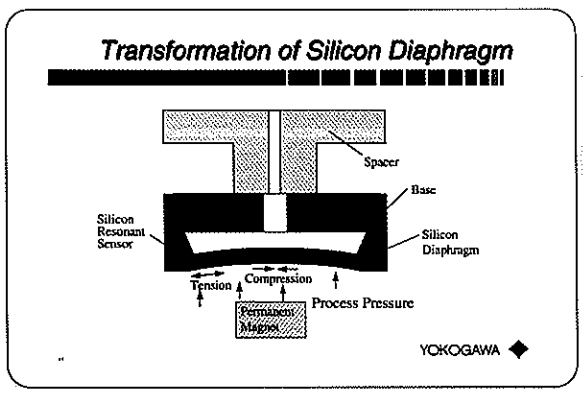
รูปที่ 1 แสดง Transmitter รุ่นต่าง ๆ

หลักการ

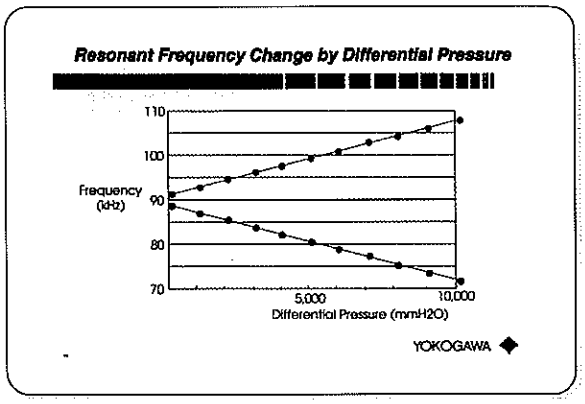


รูปที่ 2 แสดงโครงสร้างของ Capsule วัดความดัน

จากรูปที่ 2 เมื่อความดันของไหลในขบวนการมากระทำที่ Seal Diaphragm ทั้งทางด้าน High Pressure Side และ Low Pressure Side ความดันดังกล่าวจะถูกส่งผ่านโดย Silicone oil ไปตามท่อเล็ก ๆ ขึ้นไปยังส่วนของ Senser Assambly ในส่วนของ Sensor Assambly จะประกอบด้วยแม่เหล็กถาวร เพื่อสร้างสนามแม่เหล็ก และ Silicon Diaphragm โดยความดัน High Pressure จะกระทำให้ Silicon Diaphragm เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างโดยจะได้รับการเข้าไปด้านใน ทำให้ Silicon Resonater ที่ตรงกลางได้รับแรงอัดเข้าไปทั้ง 2 ด้านของ Resonator มีผลให้ความถี่ลดลง ขณะที่Silicon-Resonator ที่ตรงขอบจะได้แรงดึงทำให้ความถี่ในการสั่นสูงขึ้น เช่นเดียวกับสายกีตาร์ เมื่อหย่อนสายกีตาร์จะทำให้เสียงทุ้มลง เนื่องจากความถี่ในการสั่นลดลง และเมื่อเราขึงสายกีตาร์ให้ตึงขึ้นเสียงจะสูงขึ้น เนื่องจากความถี่ในการสั่นสูงขึ้น

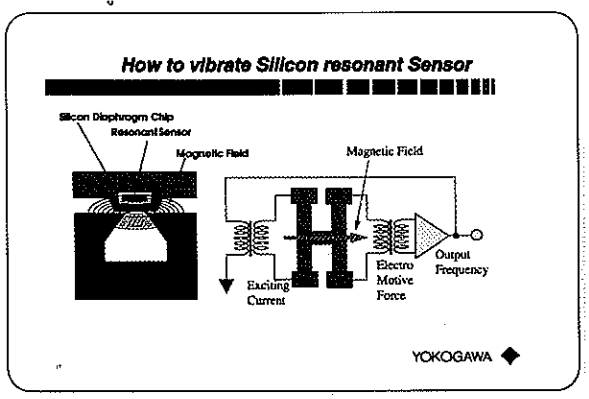


รูปที่ 3 แสดงส่วนของ Silicon Diaphragm และการเปลี่ยนแปลงรูปร่างทำให้ได้คุณลักษณะของการเปลี่ยนแปลงความถี่ แปรเปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงค่า Differential Pressure ดังรูป 4



รูปที่ 4 แสดงคุณลักษณะการเปลี่ยนแปลงความถี่แปรเปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงค่า Differential Pressure

การสั่นของ Resonator ข้างต้น เป็นการสั่นทางกล ซึ่งเราสามารถเปลี่ยนเป็นความถี่ทางไฟฟ้าโดยวงจรดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 แสดงการเปลี่ยนแปลงการสั่นทางกลเป็นความถี่ทางไฟฟ้า

โดยการป้อนกลับความถี่ไฟฟ้า (Exicting Current) ทางด้านซ้ายของวงจรซึ่งสัญญาณป้อนกลับมาจาก Amplifier ทางขวามือเมื่อปุ่อน Power Supply ทำให้ Silicon Resonator ซึ่งเป็นรูป H ทางขาซ้ายเกิดสนามไฟฟ้าขึ้นด้วยความถี่ เมื่อมีสนามไฟฟ้าตัดผ่านสนามแม่เหล็กจากแม่เหล็กถาวรทำให้เกิดการสั่นทางกล เนื่องจากแรงการสั่นของขา ของรูป H ทางซ้ายจะถูกส่งไปด้านขวา ทำให้ขา H ทางขวาสั่นด้วยความถี่เดียวกัน และสั่นภายใต้สนามแม่เหล็ก ขาทางขวาจึงเกิดสนามไฟฟ้าขึ้นด้วยความถี่เดียวกัน ความถี่ดังกล่าวจะได้รับการขยายสัญญาณและป้อนกลับไปยัง Exciting Current เริ่มต้นทำให้เกิดการสั่นที่คงที่สูงสุดที่ความถี่ Resonant 90 KHz ทำให้ความถี่ไฟฟ้าทางด้าน Output มีความเที่ยงตรง

จากหลักการดังกล่าว จะเห็นว่า Center Diaphragm ใน Capsule ไม่ได้ใช้ในการวัด Differential Pressure แต่อย่างใด แต่ทำหน้าที่ในการแบ่ง High Pressure Side, Low Pressure Side ทำหน้าที่ป้องกัน Over Pressure, Static Pressure และรักษา Long Term Stability เนื่องจาก Center Diaphragm ทำจาก High Tensile Strength-Steel เหนียว หนา และทนแรงดึงได้มากกว่า Center Diapharagm ในแบบ Capacitance-Type เมื่อมี Over Pressure มากระทำ Center Diaphragm จะเบี่ยงเบนไปเพียงเล็กน้อยและรักษาความยืดหยุ่นไว้ได้ และเมื่อ Over Pressure หายไป Center Diaphragm จะยังคงรักษาตำแหน่งเดิมไว้ได้ และคุณสมบัติของ Single Crystal Silicon ที่ไม่มี Hysterisis คือไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อมีแรงมากระทำ ทำให้ไม่เกิด Zero Drift หากเทียบกับ Technology เดิม Capacitance Type ด้วย Center Dinter Diaphragm ที่บางมากเมื่อ Over Pressure มากระทำทำให้ Center diaphragm ยืดมากเกินไปเช่นเดียวกับ Spring ที่ถูกดึงมากเกินไป เมื่อ Over Pressure ไปทำให้ Center Diaphragm ไม่กลับมาที่ตำแหน่งเดิมและเกิด Zero Drift ขึ้นและจำเป็นต้องการ Calibrate หลังการเกิด Over Pressure แต่สำหรับ Silicon Resonant Type การ Calibrate หลัง Over Pressure ไม่จำเป็นในกรณีเกิด Static Pressure Center Diaphragm จาก High Tensile Strength Steel จะรับแรงได้ดีกว่าในแบบ Capacitance Type ทำให้ไม่เกิด Zero Drift ขึ้น และด้วย High Tensile Strength-Steel เมื่อ Center Diaphtagm อยู่ภายใต้ความดันนาน ๆ Center Diaphragm จะเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งกลางได้ยากกว่าแบบ Capacitance Type จึงสามารถ Calibrate ได้ทุก 4 ปี แทนการ Calibrate ทุกครึ่งปีหรือ 3 เดือน ในแบบ Capacitance Type เนื่องจากไม่เกิด Zero Drift หลังการเกิด Over Pressure และภายใต้ Static Pressure ทำให้เมื่อ Commissioning Start up ไม่ต้อง Adjust Zero อีก เนื่องจากขณะ Commissioning Start up จะเกิด Over Pressure และ Static Pressure ขึ้น ทำให้ประหยัดเวลาในการ Commissioning Start up ประหยัดแรงงาน และค่าใช้จ่าย ซึ่งหากใน Plant มี Transmitter เป็นร้อยหรือพันตัวย่อมทำให้การ Start up เร็วขึ้นอย่างแน่นอน

ด้วยความมั่นใจในคุณภาพ YOKOGAWA จึงรับประกัน 3 ปีเต็ม ด้วยราคาที่ต่ำกว่า Transmitter แบบอื่นในขณะที่ Performance ดีกว่า

โดย.. ปิติพงษ์ เหล่าตระกูลงาม

FIELDBUS NETWORK

Fieldbus ซึ่งเป็นการส่งสัญญาณด้วย Digital เนื่องจากได้มีการพัฒนา เพื่อนำมาทดแทนการส่งสัญญาณแบบเดิม คือ แบบ Analog 4-20 mA เป็นที่ทราบว่าในปี 1980 นั้นได้มีการนำอุปกรณ์ที่ใช้ Microprocessor-based เข้ามาทำให้เกิดคำว่า Smart ด้วยเหตุนี้จึงกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาในเรื่องการส่งสัญญาณมากขึ้น Fieldbus จะช่วยลดจุดคอขวด ระหว่างการส่งสัญญาณแบบ Analog และอุปกรณ์ Microprocessor-based ข้อมูลที่จะถูกส่งผ่าน Fieldbus จะมีปริมาณมากขึ้น มีความซับซ้อนขึ้นและมีความเร็วมากขึ้น

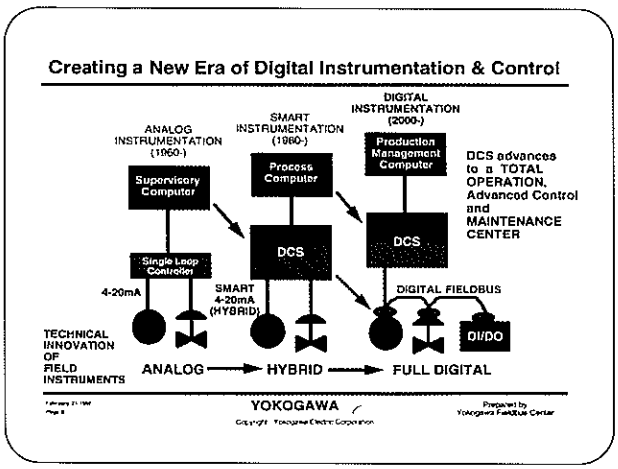
ผลประโยชน์อย่างหนึ่งที่ได้รับคือ ผู้ใช้สามารถลดต้นทุนในด้านต่าง ๆ ได้ เช่น การติดตั้ง การดูแลรักษา การแก้ปัญหา และลดเวลาการสูญเสียจากการหยุดงาน การเดินสายแบบเดิม เป็นแบบ Point-to-Point ที่จะยากต่อการติดตั้ง และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง

คณะกรรมการ SP50 ของ Instrument Society of America (ISA) เป็นผู้เริ่มต้นในการพัฒนา fieldbus และ IEC หรือ International Electron technical Commission เป็นผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับมาตรฐานของ Fieldbus ทั่วโลก ดังนั้น ISA SP50 และ IEC ได้ร่วมกันพัฒนา ในนาม IEC/ISA SP50 โดยใช้ protocol เดียวกันซึ่งเป็นลักษณะเดียวกับ ปี 1970 ที่ ISA SP50 เป็นผู้กำหนดมาตรฐาน 4-20 mA

อย่างไรก็ตาม IEC/ISA SP50 protocol ยังไม่มีข้อสรุปที่สมบูรณ์ แม้ว่าจะเริ่มตั้งแต่ปี 1984 ก็ตาม อุปสรรคอย่างหนึ่งที่นำไปสู่ความล่าช้าคือ การตกลงกันในเรื่องของรูปแบบ โปรโทคอล ระหว่างผู้ผลิตอุปกรณ์แต่ละราย

เพื่อจะให้เข้าใจง่ายขึ้น อุปกรณ์ในระบบ Networks จะสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับใหญ่ ๆ คือ bit level, byte level และ block level โดยใช้ชื่อว่า Sensor bus, Device bus และ Fieldbus ตามลำดับ ทั้ง 3 ระดับนี้จะถูก design ให้สอดคล้องกับมาตรฐานของ ISO network Model ซึ่งแบ่งเป็น Layer ต่าง ๆ Layer ที่ 1 คือ Physical Layer, Layer ที่ 2 คือ Data link layers, layer 3 คือ Application Layer 8 คือ User Layer

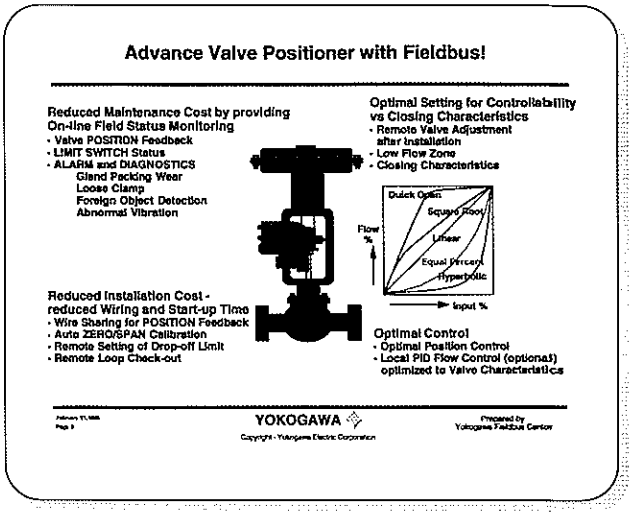
ใน Layer ต่าง ๆ ก็มีผู้ผลิต Network ของตนเองออกมาเช่น ในระดับ Device bus Allen-Bradley พัฒนา "Device Net" ในระดับ Device bus และ Honey well ได้พัฒนา SDS บน Protocol ของ CAN (Controller Area Network) ส่วนในระดับของ Fieldbus นั้นก็เริ่มต้นจาก IEC/ISA SP50 ซึ่งขณะนี้ ระดับ Physicel layer ของ Fieldbus ได้ถูกกำหนดเป็นมาตรฐานแล้ว และ Layer 2 และ 3 Data link และ Application Layers ได้ทำการตกลงกันเป็นที่เรียบร้อยแล้วในปี 1996 นี้ ส่วน User Layers นั้นยังอยู่ในขั้นตอนการศึกษา คงต้องรอไปอีกปีหรือ 2 ปี



Field bus Foundation

Fieldbus Foundation ได้ถูกจัดตั้งขึ้นในปี 1994 โดยมี 2 กลุ่มเข้าร่วมกัน คือ Interoperable Systems Project (ISP) และ World FIP North America วัตถุประสงค์ของ Fieldbus Foundation เพื่อต้องการกำหนด protocol ร่วมกันให้ได้เร็วที่สุด ถึงแม้ว่าเวลาจะผ่านไปเกือบ 2 ปี แล้วก็ตาม

Protocol ที่ Fieldbus Foundation นำมาใช้ เป็นส่วนย่อยหนึ่งของ Protocol IEC/ISA SP50 คณะกรรมการทั้ง 2 ชุด ทำการพัฒนามาตรฐานด้วยกันอย่างใกล้ชิด เราเองในฐานะผู้ใช้เทคโนโลยีนี้ก็หวังว่า บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์เครื่องมือวัดและควบคุม จะเริ่มต้นพัฒนาอุปกรณ์ให้สอดคล้องกับมาตรฐาน Fieldbus นี้ ในปี 1996 สำหรับโยโกกาวา ก็ได้พัฒนา Controller chip ที่มีชื่อว่า FIND-1 และ FIND-2 chip ทั้ง 2 นี้จะถูกออกแบบให้สอดคล้องกับมาตรฐานของ Field bus IEC/ISA ที่ physicallayer นอกจากนี้ บริษัทโยโกกาวา ได้คิดค้นและผลิตเครื่องมือวัดและควบคุมที่สามารถทำงานบนมาตรฐาน Fieldbus ได้แก่ Dpharp Transmitterที่สามารถทำงานเป็น Multi-Variable โดยสามารถส่งสัญญาณพร้อมกัน เช่น DP, Presure, Process Temp, Capsule temp และยังมี Advance Value Positioner (AVP) ที่รวบรวมเอาความสามารถต่าง ๆ ไว้ในตัวเดียวกัน (Multi-Function) เช่น มี PID control, Auto zero/span, Alarm และ Self Diagnostics. ซึ่งโยโกกาวาพร้อมที่จะแสดงในงาน ISA ที่จะจัดขึ้น ในเดือนตุลาคม'96 นี้ ที่ Chicago สหรัฐอเมริกา



Profibus PA

Profibus มาจากค่ายของ ISP ก่อนจะเข้าร่วมกับ Fieldbus Foundation โดย ISP พัฒนาโปรโทคอล โดยรวม Profibus เข้ากับ Intrinsically Safe ของ SP50 physical layer เพื่อให้มีความสามารถในการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ใน field ได้ Simens เป็นบริษัทหนึ่งที่เป็นสมาชิกของ ISP และก็ตามมาด้วย Rosemount, Fisher Controls และ YOKOGAWA ในปัจจุบันก็ยังมีผู้ผลิตเยอรมันบางรายผลิตอุปกรณ์ที่ใช้กับโปรโทคอลนี้ได้

World Fip

FIP (Factory Instrumentation Protocol) เป็นมาตรฐานทางด้านเครือข่ายของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ในประเทศฝรั่งเศส FIP ได้เริ่มงานขึ้นเมื่อปี 1986 โดยทั้ง 3 layer ของโปรโทคอล FIP ได้ถูกกำหนดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และผ่านการยอมรับจากองค์การมาตรฐานแห่งฝรั่งเศส (UTE)

ช่วงเริ่มต้น World FIP ได้จัดตั้งขึ้นโดย Honey well, Alen-Bradley, Elsag Bailey, Square D และผู้ผลิตรายอื่น ๆ ที่อยู่ใน FIP club มาก่อน ขณะนี้ World FIP North America ก็ได้เข้าร่วม Fieldbus Foundation แต่ world FIP Europe ยังคงดำเนินงานเดิมต่อไป

Benefit

ประโยชน์มากมายที่ได้รับจากการนำเอาอุปกรณ์แบบใหม่นี้มาใช้ได้แก่

-ช่วยลดต้นทุนการติดตั้ง (Installation Costs) ซึ่งเป็นผลโดยตรงมา ต้นทุนของสายไฟเนื่องจากเป็น multi-drop แทน point-to-point ส่วนประโยชน์ในทางอ้อมก็ได้แก่ เราสามารถลดความผิดพลาดจากการติดตั้ง เนื่องจากจำนวนสายจะน้อยลง การตรวจสอบทำได้ง่ายขึ้น และยังสามารถลดปริมาณของเอกสาร wiring diagram

-ช่วยลดต้นทุนการดูแลรักษา (Maintenance Costs) โดยสามารถนำระบบการพยากรณ์ถึงอายุการใช้งานของส่วนประกอบต่าง ๆ ในระบบ สามารถตรวจสอบข้อมูล ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ Sensor และในตัวอุปกรณ์ Sensor เองก็จะมีระบบตรวจสอบตัวเอง สามารถพิมพ์รายงานในระดับของกระบวนการผลิต ซึ่งถูกสั่งงานได้จากสำนักงานแทนที่จะสั่งจากโรงงาน

-ช่วยลดเวลาในการแก้ไขปัญหา (Easier to Troubleshoot)

ฉบับหน้า เราจะพบกับรายละเอียดอื่น ๆ ที่น่าสนใจของ Field bus ต่อไป

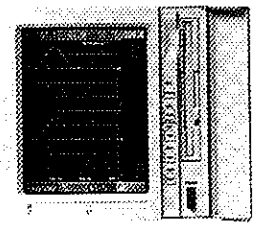
PRODUCT NEWS

VIEW RECORDER VR100 RELEASED

RECORDER รุ่นใหม่ล่าสุดจากโยโกกาวา แบบไม่ต้องใช้กระดาษ

ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม ที่ผ่านมา บริษัทโยโกกาวาได้เปิดตัวผลิตภัณฑ์ตัวใหม่ คือ เครื่องบันทึกสัญญาณแบบไม่ต้องใช้กระดาษ (Paper LesRecorder)ในนามVR100ผลิตภัณฑ์นี้ได้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ที่ต้องการเพียงข้อมูลและไม่จำเป็นต้องบันทึกผลบนกระดาษตลอดเวลา ผลในการผลิต VR100 ออกสู่ตลาดรวมทั้ง uR1000 ซึ่งเป็นเครื่องบันทึกสัญญาณบนกระดาษทำให้โยโกกาวาเป็นผู้นำในการผลิตRecorder อย่างเต็มตัว

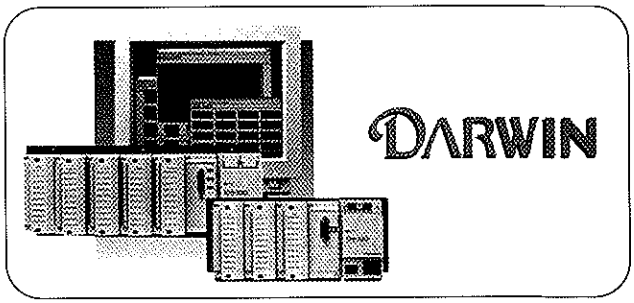
VR100
View Recorder



หน้าจอแสดงผลของ VR100 ได้ใช้จอภาพ COLOUR LCD แบบ TFT ขนาด 5.5" (Thin Film Transistor) VR100 มีคุณสมบัติที่กล้าย ๆ uR1000 คือรับสัญญาณ และ Power Supply ได้ทุกชนิด, มี Alarm Output ได้หลายชนิด, มี RS4221/F และ Remote Control เนื่องจาก VR100 มี Function ที่ง่ายในการทำงานจึงลดต้นทุนในการดูแลรักษา ส่วนข้อมูลก็จะถูกบันทึกไว้ในหน่วยความจำ (non-volatile memory) ขนาด 1 MB ซึ่งบันทึกได้นานถึง 2 เดือน ผู้ใช้สามารถเลื่อนใช้ดูข้อมูลในอดีตผ่านทางหน้าจอได้ทันที และข้อมูลเหล่านี้สามารถบันทึกลงใน FDD และโยโกกาวาได้ให้ S/W ที่สามารถเปลี่ยนข้อมูลใน FDD ไปวิเคราะห์บน PC ได้ทันที

DARWIN

Data Acquisition and Recording Windows



ในปัจจุบัน Data Acquiition ได้เริ่มแพร่หลายมากขึ้นในงานอุตสาหกรรม ที่ต้องการเก็บข้อมูลที่หน้างาน หรือที่ห้องควบคุมที่ไม่ไกลมากนัก ซึ่งทีมงานวิศวกรของ โยโกกาวาได้ทำการคิดค้นและพัฒนา Data Acquisition ขึ้น ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษให้ความเร็ว และ Accuracy สูง รวมทั้งสามารถต่อขยายเพิ่มจำนวนอินพุทได้ตามต้องการ สามารถเก็บข้อมูลและแสดงผลบนคอมพิวเตอร์ทั้งบน DOS และ Windows โดยเฉพาะ Windows ที่สามารถแสดงข้อมูลได้พร้อมกันทั้งแบบ Trend, Bar และ Digital ครั้งละหลาย ๆ หน้าต่าง ด้วยคุณสมบัติพิเศษเฉพาะเหล่านี้ เราจึงภูมิใจที่จะเสนอ Data Acquisition รุ่นใหม่ล่าสุดในชื่อ "DARWIN"

คุณสมบัติพิเศษเฉพาะ

-ให้ความเร็วในการรับสัญญาณอินพุทสูงถึง 300 แชนแนลภายใน 0.5 วินาที
-มีอินพุทโมดูลให้เลือกใช้หลายชนิด เช่น TC, RTD, DCV, ACV, ACA, PULSE, STRAIN, DI
-มีเอาท์พุทโมดูลเป็นแบบ DI/DO และ Alarm Module
-สามารถขยายระบบได้ง่าย โดยผู้ใช้สามารถเพิ่มจำนวน I/O ได้ด้วยตนเอง ตั้งแต่ 10 แชนแนล ถึง 300 แชนแนล ต่อ 1 เมนยูนิต (Main Unit)
-ลดการ Wiring จากเมนยูนิตไปยังแต่ละยูนิต (Sub unit) โดยใช้ Cable เพียงเส้นเดียว และลากได้ไกลถึง 500 เมตร
-คอมพิวเตอร์อินเตอร์เฟซแบบ GPIB, RS232-C และ RS422-A/485A
-มีซอฟแวร์ที่สามารถใช้เก็บข้อมูลและแสดงผลได้ทั้งบน DOS และ Windows และสามารถแปลงข้อมูลที่วัดได้ให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์ Excel, Lotus, ASCII เพื่อใช้ในการทำรายงาน
-มี 2 รุ่นให้เลือกใช้งานคือ DA100 ใช้ในการเก็บข้อมูลและแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์, DR230/DR240 ใช้ในการเก็บข้อมูล, แสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์และเป็น Hybrid Recorder ในตัว

INSIDE-YOKO

โยโกกาวา จัดงานสัมมนา ในหัวข้อ

"THE LATEST TECHNOLOGY OF PRESSURE SENSOR" และ "ADVANCE DATA ACQUISITION PRODUCTS AND TECHNOLOGIES"

เมื่อในวันที่ 6 , 8 , 14 , 20 , 22 และ 27 ส.ค.ที่ผ่านมานี้บริษัทฯ ได้จัดสัมมนาขึ้นที่โรงแรมกรุงศรีริเวอร์ จ.อยุธยา, โรงแรมดิอิมเมอร์รัลด์ กรุงเทพฯ, โรงแรมสระบุรีอินน์ จ.สระบุรี และโรงแรมสตาร์ จ.ระยอง ในวันดังกล่าวตามลำดับ โดยมีวิทยากรชาวไทยและต่างประเทศเป็นผู้บรรยาย โดย Mr. Chan Chek Jen , Mr.Charles Cheong – Manager PMK Dept. ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญจากประเทศสิงคโปร, Mr.Masahiro Doi – Asst. Manager Recorder Div. ,Mr.Kenji Nishizawa – Development Eng. ผู้เชี่ยวชาญจากประเทศญี่ปุ่น และคุณสำรวจ จารุอมรจิต ผู้จัดการฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ โยโกกาวา (ประเทศไทย) ซึ่งเนื้อหากล่าวถึงเทคโนโลยีด้านเซนเซอร์แบบ "ซิลิกอน เรโซแนนท์ เซนเซอร์" ในชื่อรุ่น "EJA Series", แนะนำ "DARWIN" (Data Aquistion and Recording Windows) และ VR100 (View Recorder) มีผู้สนใจเข้าร่วมสัมมนาเป็นจำนวนมาก

บริษัทฯ ขอขอบคุณทุกท่าน และหวังว่าคงได้รับความสนใจในการจัดสัมมนาครั้งต่อไปเช่นนี้อีก

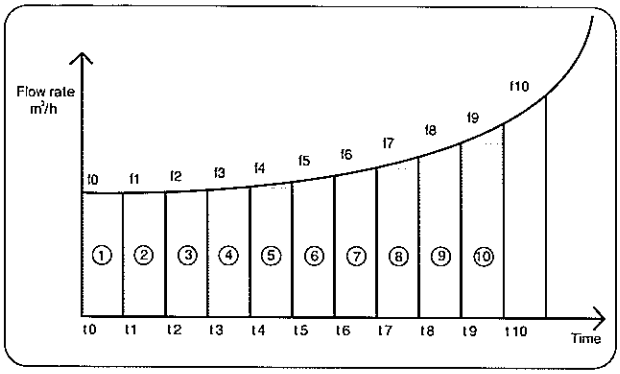
APPLICATIONS

โดย ศิราเมศ ทรัพย์สมบูรณ์

การใช้ Recorder วัด Flow อย่างมีประสิทธิภาพ

หลายท่านคงจะเคยใช้เรคคอร์ดเดอร์วัดสัญญาณต่าง ๆ มาแล้ว ไม่ว่าจะเป็น อุณหภูมิ, ความดัน, ความชื้น หรือ อัตราการไหล (Flow rate) บางท่านเคยใช้ความ สามารถเรคคอร์ดเดอร์ในการหาค่า max, min หรือค่าเฉลี่ยของค่าที่วัด แต่จะมีใครบ้างที่ เคยนำเรคคอร์ดเดอร์มาวัด Flow rate โดยสามารถคำนวณ Totalization เพื่อหาค่า ปริมาตรของไหลที่วิ่งผ่านท่อ

โดยปกติแล้วหน่วยของ Flow ที่เราวัดมักจะเป็นปริมาตรต่อเวลา เช่น m^3/Sec, Ton/day เป็นต้น การจะหาค่าปริมาตรว่ามีของไหลปริมาตรทั้งหมดเท่าใดที่ ไหลผ่าน Flow meter เราใช้การ Integration ซึ่งมีอยู่หลายวิธี วิธีที่ง่ายและเหมาะจะนำ มาใช้กับเรคคอร์ดเดอร์ คือ การทำ Integration แบบ trapezoidal ซึ่งมีวิธีการดังนี้



สมมุติว่าเรามีกระดาษบันทึกค่า Flow ซึ่งมีลักษณะดังรูป และเราจะลองทำ Integration ด้วยมือเพื่อหาปริมาตรในเวลา 1 ชั่วโมง ขั้นแรกเราแบ่งกระดาษ ซึ่งมีระยะ 1 ชั่วโมงออกเป็นส่วนเท่า ๆ กัน 10 ส่วน (ยิ่งแบ่งละเอียดยิ่งดี แต่ต้องคำนวณมาก) และอ่านค่าประจำแต่ละส่วนออกมาคือ f_0 ถึง f_9 ยกเว้น ค่า f_{10} นำมาบวกกัน แล้วหาร ด้วยจำนวน Segment คือ 10 นั่นคือ

$$\text{ปริมาตร} = 1/10\ (f_0 + f_1 + f_2 + \ldots + f_9)\ m^3$$

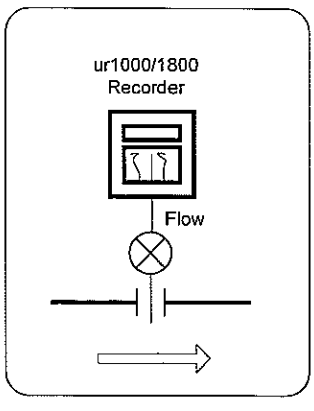
f คือค่า Flow ที่เวลา $t_0 - t_9$

เรคคอร์เดอร์ที่จะนำมาทำ Totalization ได้ จะต้องมีความสามารถใน การ +, −, x, / และการทำ Summing สัญญาณที่อ่านเข้ามา

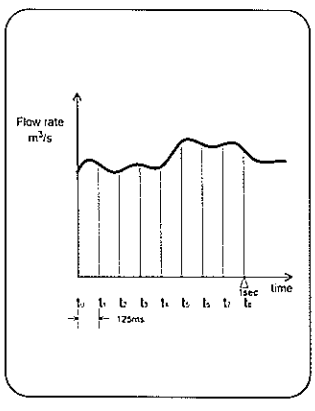
YOKOGAWA มีเรคคอร์ดเดอร์หลายรุ่น ซึ่งสามารถทำฟังก์ชั่นที่ว่านี้ได้ แต่ ในที่นี้ขอแนะนำ uR1000 และ uR1800 รุ่น Pen โดยจำเป็นต้องมีออปชั่น Mathamatical Computation

Scan time หรือ คาบเวลาในการอ่านค่าแต่ละครั้งของ uR1000/1800 ต่ำเพียง 125 mS ทำให้ความละเอียดถูกต้องในการ Totalize สูงโดยขอยกตัวอย่าง โดยใช้ uR1000 ดังนี้

<u>ตัวอย่าง</u> ต้องการใช้ channel 1 ของ uR1000 ในการวัด Flow rate จาก Flowmeter โดยต้องการให้ทำ Totalize ค่าประจำชั่วโมง คือหลังจากคำนวณค่า ปริมาตรในแต่ละชั่วโมงได้และบันทึกค่าลงกระดาษแล้วให้ Reset ค่าทิ้งและทำการคำนวณ ปริมาตรในชั่วโมงถัดไป



รูปที่ 1 ลักษณะการวัด Flowrate



รูปที่ 2 ค่าที่วัดได้

รูปที่ 2 แสดงลักษณะของ Flow และการ Sampling ค่าของ uR1000 จะเห็นว่า Sampling เพียง 125 mS หรือ 8 ครั้ง ต่อวินาที หรือ 480 ครั้ง ต่อนาที หรือ 28800 ครั้ง ต่อชั่วโมง เพื่อให้ uR1000 ทำ Totalization เราต้องทำการกำหนดที่ Set mode และ Set up mode

SET MODE

1. กด Menu 3 วินาที เพื่อเข้า Set up mode
2. เลือก Set = option
3. เลือก opt = TLOG
4. เลือก TLOG = CALC
5. เลือก A : mode = ON ให้ output ของการคำนวณปรากฏที่ Channel พิเศษ A
6. ป้อน A : TLOG.SUM (01) กำหนดให้ทำการ Summing อินพุท CH1 และผลลัพธ์ออกที่ CH A
7. ป้อน Decimal = 1 กำหนดค่าตำแหน่งทศนิยม
8. Set OK เป็นอันจบส่วน Set mode

SET UP MODE

1. กด <-- พร้อม ON เครื่องเพื่อเข้าสู่ Set up mode
2. เลือก TIME = ABS
3. เลือก INTV = 1 hr เลือกคาบ
4. เลือก Scale 2 = /s เลือกหน่วยให้ตรงกับ Flow ที่รับเข้ามาเช่น m3/s ให้เลือก /s, Ton/h ให้เลือก /h
5. เลือก Reset2 = ON คือเลือก Reset ค่าทุกครั้งที่พิมพ์ลงกระดาษ ในกรณีนี้คือ ทุก ๆ ชั่วโมงถ้า OFF จะไม่ Reset
6. เลือก SET = END เพื่อออกจาก Set up mode เป็นอันจบ

การเริ่ม Totalize กด Menu เลือก Func จากนั้นเลือก START TLOG เพื่อเริ่ม คำนวณ และเลือก STOP TLOG เพื่อหยุดคำนวณ

หลังจากที่ได้ทราบหลักการและวิธีการต่าง ๆ มาแล้ว หวังว่าท่านคงได้ประโยชน์ในการ นำไปประยุกต์ใช้กับเรคเดอร์ ที่ท่านมีอยู่แล้ว หรือหากท่านมี uR1000/1800 แต่ยังไม่มีออปชั่น mathmatical computation ท่านก็สามารถติดตั้งเพิ่มได้โดยติดต่อขอคำแนะนำมาทางบริษัทฯ เรา ยินดีให้คำแนะนำและดำเนินการให้อย่างเต็มที่

V-O-C-A-B-U-L-A-R-Y

ความคลาดเคลื่อน (ACCURACY)

วันนี้เสนอคำว่า "ACCURACY"

เป็นคำที่บอกจำนวนความผิดพลาดสูงสุดที่อุปกรณ์นั้น ๆ จะวัดได้เมื่อนำไปใช้ภาย ใต้สภาวะใช้งานปกติค่าของ ACCURACY สามารถบ่งบอกได้หลายรูปแบบ ได้แก่

1. แสดงในรูปแบบของค่าตัวแปรที่เราวัดได้ เช่น ACCURACY ±1.5 °C นั่นคือ ถ้าอ่านค่าอุณหภูมิได้ 25 °C ค่าจริงจะอยู่ช่วง 23.5 ถึง 26.5 °C
2. แสดงในรูปแบบของค่าเปอร์เซนต์ของ SPAN ของเครื่องมือวัด เช่น ACCURACY ± 0.075% OF SPAN

SPAN คือ 200-10,000 mmH20 และอ่านค่าได้ 5000 mmH20 ดังนั้นค่าความผิดพลาด = (±0.075/100) (10000-200) = ± 7.35 ค่าจริงจะอยู่ในช่วง 4992.65 ถึง 5007.35 mmH20

3. แสดงในรูปแบบของค่าเปอร์เซนต์ของ FULL SCALE (FS) เช่น ACCURACY ± 0.01% OF FS และค่าที่ Transmitter วัดได้สูงสุดคือ 1000 mmH20 ถ้าอ่านค่าได้ 400 mmH20 ดังนั้นค่าความผิดพลาด = (±0.1/100)(1000) = 1mmH20 ค่าจริงก็จะอยู่ในช่วง 999 ถึง 1001 mmH20
4. แสดงในรูปแบบของค่าเปอร์เซนต์ของค่าที่อ่านได้ (Reading) เช่น ACCURACY ±1% OF READING และค่าที่อ่านได้คือ 50 °C ค่าความผิดพลาด = (±1/100) (50) = 0.5 ดังนั้นค่าจริงจะอยู่ในช่วง 45.5 ถึง 50.5 °C

ค่า ACCURACY นี้จึงเป็นค่าหนึ่งที่ใช้บ่งบอกถึงความแม่นยำในการวัดของ อุปกรณ์นั้น ๆ ผู้ผลิตแต่ละรายจะทดสอบอุปกรณ์ของตนและระบุค่า ACCURACY มาให้ อย่างไร ก็ตามค่า ACCURACY นี้ควรจะได้จากการทำงานภายใต้สภาวะใช้งานจริง (Operaing Condition) ซึ่งจะแตกต่างกับการทดสอบภายใต้สภาวะห้องทดลอง (Room Condition)

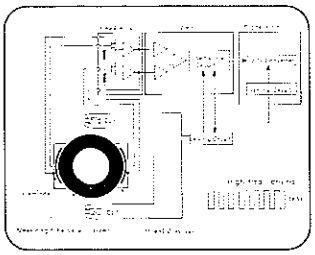
ข้อควรระวังที่มักจะเข้าใจผิดกันก็คือว่าค่า ACCURACY อย่างเดียวไม่สามารถ ใช้ตัดสินได้ว่าอุปกรณ์วัดนี้ดี หรือไม่ นั่นคือ ถึงแม้ ACCURACY ดี แต่เมื่อใช้งานไปในช่วงสั้น ๆ ค่า ACCURACY ผิดพลาดไปและต้อง CALIBRATE ใหม่บ่อย ๆ ก็ถือว่าอุปกรณ์วัดนี้ STABILITY ไม่ดีดังนั้นการเลือกอุปกรณ์วัดควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ประกอบกัน

ADMAG CA

ปัญหาการวัด Flow ที่พบทั่ว ๆ ไปในโรงงานอุตสาหกรรมประเภท Chemical, Food & Pharmaceutical ประการแรก คือ ข้อจำกัดของ Magnetic Flowmeter ในปัจจุบันที่ไม่สามารถวัดของไหล (Fluid) ที่มีค่า Conductivity ต่ำ ๆ ได้ เช่น Hydrogen-Chloride (HCl) ซึ่งมีค่า Conductivity เท่ากับ 0.01 uS/cm ประการที่สอง คือ ปัญหาทางด้านความแม่นยำในการวัด เพราะ OutPut ของ Magnetic Flowmeter ที่ได้จะเกิดการแกว่งเนื่องจาก Slurry noise และ Flow noise

ADMAG CA สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ กล่าวคือ สามารถวัดของไหลประเภท Ultra-low conductivity ได้ต่ำสุดถึง 0.01 uS/cm

CA หมายถึง Capacitance Accurate (Capacitance type, HighAccuracy)

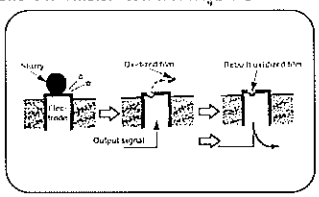


รูปที่ 1 แสดงโครงสร้างของ ADMAG CA

หลักการทำงานของ ADMAG CA เมื่อของไหล ไหลผ่านท่อในทิศทางตั้งฉากเปรียบเสมือนของไหลตัดผ่านสนามแม่เหล็กที่เกิดจาก Coil ทำให้เกิด E.M.F. ขึ้น และท่อจะทำหน้าที่เหมือน Capacitance ถ่ายเท E.M.F. ที่เกิดขึ้นไปสู่ Electrode ในขั้นตอนที่จำเป็นต้องใช้ความถี่สูง ๆ เช่น 165 Hz เพื่อช่วยให้การถ่ายเทดีขึ้น (ด้วยเหตุนี้จึงเรียกว่าเป็น Capacitance type) จากนั้น Electrode ที่สองข้างท่อ จะทำหน้าที่วัดสัญญาณ E.M.F. และส่งสัญญาณนี้ไปยังหน่วยแปลงสัญญาณแล้วส่งไปแสดงผลยังจอ LCD ต่อไป

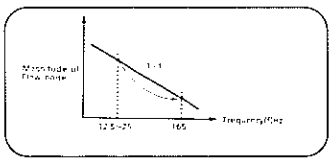
การเกิด Slurry noise ของ Magnetic Flowmeter จะเกิดขึ้นดังรูปที่ 2

เพื่อพิจารณารูปที่ 1 , 2 และหลักการทำงานของ ADMAG CA ประกอบกันพบว่า Electrode อยู่ด้านนอกท่อทั้งสองข้าง ทำให้ Electrode อยู่ด้านนอกท่อทั้งสองข้าง ทำให้ Electrode ไม่ต้องสัมผัสกับของไหลโดยตรง(Non – wetted Electrode) จึงแก้ปัญหาการเกิด Slurry noise



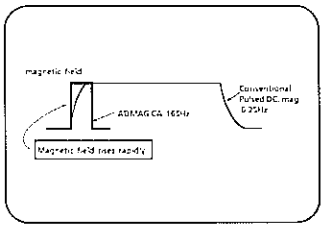
รูปที่ 2 แสดงการเกิด Slurynoise เนื่องจากโครงสร้างภายใน

Flow noise เป็นปัญหาสำหรับการวัดของไหล ที่มีค่า Conductivity ต่ำ ๆ เกิดขึ้นจากแรงเสียดทานระหว่างผนังท่อกับของไหล วงจรของสนามแม่เหล็ก (Magnetic circuit) ใน Magnetic Flowmeter ที่ใช้วัดทั่ว ๆ ไปจะใช้ความถี่ต่ำเช่นความถี่ที่ 6.25 Hz DC Pluse เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 3 พบว่า



รูปที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบการเกิด Flow noise ที่ความถี่ต่างๆกัน

จากรูปที่ 3 พบว่าที่ความถี่ต่ำ Flow noise จะสูงแต่กลับตรงกันข้ามที่ความถี่สูง Flow noise จะต่ำดังนั้น ADMAG CA จึงแก้ปัญหานี้โดยใช้ความถี่ที่สูงขึ้นถึง 165 Hz ใช้ท่อซึ่งทำจาก Alumina Ceramic 99.9 % ที่เรียบมาก ช่วยลดแรงเสียดทานที่เกิดขึ้น และใช้แมกเนติกโพล (Magneticpole), แมกเนติกคอร์ (Magnetic-core) ชนิดพิเศษที่มีคุณสมบัติทำให้ Magnetic field ขึ้นและลงเร็วทัดเทียมกับความถี่ 165 Hz ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงผลจากการใช้ความถี่สูง

เครื่องมือที่ใช้วัด Ultra-low-Conductivity ทั่วไป ได้แก่ Positive-Displacement Meter, Variable area Meter และ Coriolis-Flowmeter ซึ่งจะพบปัญหาหลายประการ อาทิ เช่นการอุดตัน (Plugging), การกัดกร่อนของของไหล (Corrosion), การเกิด Pressure-loss และการใช้วัดของไหลที่มีความหนืดสูง (High Viscosity)

จากรูปที่ 1 โครงสร้างของ ADMAG CA เป็นชนิด Non-wetted Electrode และใช้ท่อซึ่งทำจาก Alumina Ceramic 99.9% ทำให้แก้ปัญหาดังที่กล่าวมาทั้งหมดได้ และหากจะมองในด้านความแม่นยำในการวัด (Accuracy) สามารถจำแนกได้ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการจำแนก Accuracy ตามขนาดท่อ

Size(mm)	Flow Span(m/s)	Accuracy
15	0.5~Less than 1	1% of Span 0.5% of Span(at indication below 50%) 1% of Rate(at indication 50% of span or more)
25 ~100	0.5~Less than 1	0.5% of Span 0.25% of Span(at indication below 50%) 0.5% of Rate(at indication 50% of Span or more)

ตรงนี้มี....รางวัล ใบตอบรับการเป็นสมาชิก

โยโกกาวา ขอมอบ สิทธิการเป็นสมาชิก "INSTRUMENTation" วารสารข่าวที่รวบรวมความเคลื่อนไหวและความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี่ที่ก้าวหน้า ให้กับสมาชิกอย่างต่อเนื่อง และสำหรับฉบับปฐมฤกษ์นี้ เราจะนำใบตอบรับการเป็นสมาชิกนี้มาจับฉลากสำหรับ *ท่านที่โชคดีจะได้รับของที่ระลึกจากเราส่งถึงท่านทันที เพียงคุณกรอกรายละเอียด ด้านล่างนี้..*

ชื่อ-นามสกุล ..... ตำแหน่ง .....

บริษัท/ร้าน/สถาบัน ..... ที่อยู่-อาคาร .....

ชั้น ..... เลขที่ ..... หมู่ที่ ..... ซอย ..... ถนน .....

แขวง/ตำบล ..... เขต/อำเภอ ..... จังหวัด .....

รหัสไปรษณีย์ ..... โทรศัพท์ ..... โทรสาร .....

กรุณาแฟกซ์กลับมาที่ 381326-4 แผนก PRODUCT MARKETING (PMK) บริษัทโยโกกาวา (ประเทศไทย) จำกัด

เลขที่ 12/1 ซ. เอกมัย 2 (พาสนา 1) ก.เอกมัย กรุงเทพฯ 10110

381-0071, 391-1144, 714-1320 - 3813262-4

ขอรายละเอียดผลิตภัณฑ์ YOKOGAWA ได้ตลอด 24 ชั่วโมง ที่สายด่วน 618-5000 CODE 90258

YELLOW PLUS 6185000 90258

ขอขอบพระคุณอย่างสูง